

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年10月21日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/089580 A1

(51) 国際特許分類⁷: B25J 19/00, 19/06

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003687

(22) 国際出願日: 2004年3月18日 (18.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-99569 2003年4月2日 (02.04.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社
安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
[JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石
2番1号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高山 茂典
(TAKAYAMA, Shigenori) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県
北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電

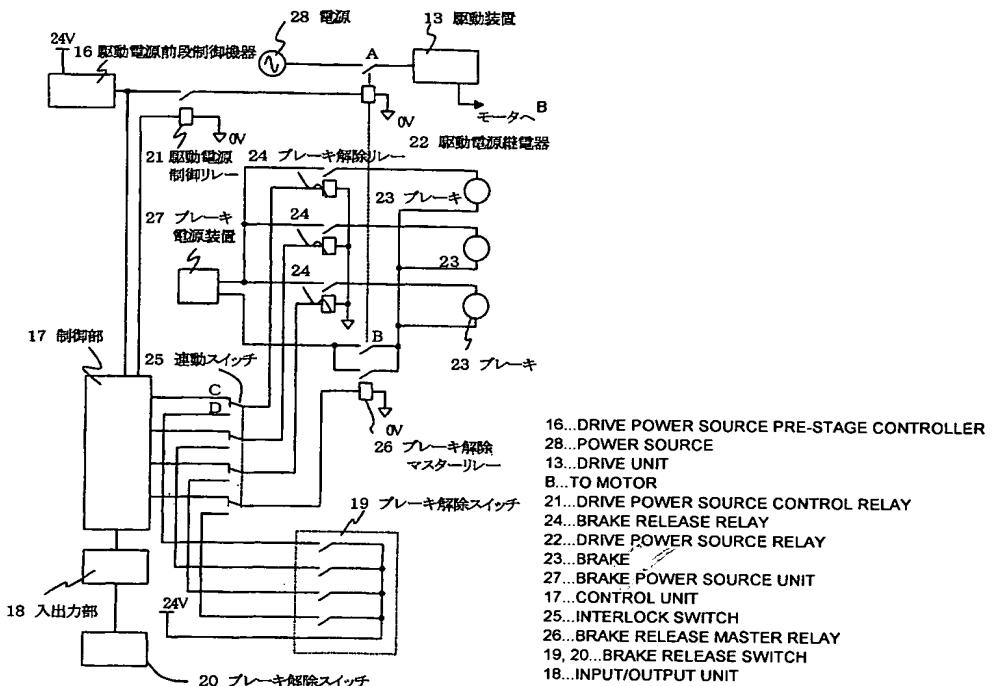
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

(継葉有)

(54) Title: INDUSTRIAL ROBOT CONTROLLING DEVICE

(54) 発明の名称: 産業用ロボットの制御装置



(57) Abstract: An industrial robot controlling device high in safety capable of positively cutting off a release voltage application to a brake even when contact fusing occurs by receiving a release voltage to a brake by a plurality of contacts connected in series and by allowing at least one contact to work as a normally-open contact of a relay

(継葉有)



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

for controlling the drive power source of a motor, and an industrial robot controlling device which need not be provided with a power source for releasing a brake by the manual operation of an operator. An industrial robot (11) controlling device comprising an electromagnetic brake (23) that locks a motor shaft, wherein a first relay contact (24) closed when the electromagnetic brake (23) is released and a second relay contact (24) closed when a drive power is supplied to the motor are provided, and the first relay contact (24), the second relay contact (22), and the electromagnetic brake (23) are connected in series to the driving power source (27) of the electromagnetic brake (23).

(57) 要約: ブレーキへの開放電圧を直列接続された複数の接点で印加し、かつ少なくとも1つの接点はモータの駆動電源の制御を行うリレーの常開接点とすることで接点の溶着が発生しても確実にブレーキへの開放電圧印加を遮断できる安全性の高い産業用ロボットの制御装置を提供するとともに、操作者の手動操作でブレーキの開放を行うための電源を備える必要が無い産業用ロボットの制御装置を提供する。そのため、モータ軸をロックする電磁式ブレーキ (23) を有する産業用ロボット (11) の制御装置において、電磁式ブレーキ (23) の開放時に閉路となる第1のリレー接点 (24) と、前記モータの駆動電源供給時に閉路となる第2のリレー接点 (22) とを備え、電磁式ブレーキ (23) の駆動用電源 (27) に前記第1のリレー接点 (24) と前記第2のリレー接点 (22) と前記電磁式ブレーキ (23) とを直列接続する。

明細書

産業用ロボットの制御装置

[技術分野]

本発明はモータ軸をロックする電磁式ブレーキを備えた産業用ロボットの制御装置、特にモータの駆動電源が遮断された状態で電磁ブレーキを開放する産業用ロボットの制御装置に関するものである。

[背景技術]

電動サーボモータで駆動される多関節型産業用ロボットのモータは、ロボットが所定の位置および姿勢を取るように、制御装置からの指令にしたがって、所定の速度で回転、あるいは所定の位置で停止するように制御される。前記制御装置の指令によって意図的にロボットをモータの駆動電源の遮断を伴って停止する時、あるいは何らかの異常によってロボットが意図せずにモータの駆動電源の遮断を伴って停止すると、前記モータの駆動用電源は遮断されるから、前記モータは所定の位置を保つことができなくなる。そこで、産業用ロボットのモータ軸には電磁ブレーキが備えられている。前記電磁ブレーキは励磁されるとモータ軸の拘束を解除し、消磁されるとモータ軸をロックする。このようにして、モータ駆動用電源が遮断されると前記電磁ブレーキは、モータ軸をロックする（例えば、特開2000-296492号公報）。

特開2000-296492号公報に開示されているブレーキ装置では、ブレーキ解放用スイッチ接点を閉じて、交流電源よりダイオードで半波整流した電源をモータ軸をロックする電磁ブレーキのコイルへ供給することでモータ軸のロックを解除している。すなわち、1つの接点の開閉でブレーキを操作している。

また、ロボットの作業中に異常が発生してロボットが停止した場合は、停止した姿勢のままでは修理調整ができない、あるいは他の生産設備の稼動に支障が生じるなどの問題が生じる。そのために、特定のモータ軸のロックを解除してロボットの姿勢を変更する必要が生じることがあるが、このためのブレーキ開放スイッチを備えたロボット制御装置（例えば、特開平8-126990号公報）がある。

特開平8-126990号公報には、ロボット制御装置内にオペレータによる操作でブレーキの解除を行うための解除電源を備え、この解除電源と主電源とを主スイッチと補助スイッチで選択的にブレーキに接続することが開示されている。

しかしながら、特開2000-296492号公報記載の産業用ロボットのブレーキ回路は、ブレーキ回路の開閉接点がただ1個だけなので、この接点が溶着するとブレーキが開放されたままになり、ロボットの姿勢の保持ができなくなり、ロボットが周辺機器等に衝突あるいは干渉するという大きな事故に招く問題があった。

また、特開平8-126990号公報記載のブレーキ装置では、ロボット制御装置内にブレーキ解除用の電源を備えなければならず、ロボット制御装置の小型化が難しくなり、また、コストアップとなる問題があった。

[発明の開示]

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、ブレーキへの開放電圧を直列接続された複数の接点で印加し、接点の溶着が発生しても確実にブレーキへの開放電圧印加を遮断できる安全性の高い産業用ロボットの制御装置を提供するとともに、操作者の手動操作でブレーキの開放を行なうための電源を備える必要が無い産業用ロボットの制御装置を提供することを目的とするものである。

上記問題を解決するため、本発明は、モータ軸をロックする電磁式ブレーキを有する産業用ロボットの制御装置において、前記電磁式ブレーキの開放時に閉路となる第1のリレー接点と、前記モータの駆動電源供給時に閉路となる第2のリレー接点とを備え、前記電磁式ブレーキの駆動用電源に前記第1のリレー接点と前記第2のリレー接点と前記電磁式ブレーキとを直列接続するものである。また、前記第2のリレーを閉路する信号が出力されている間に、前記第1のリレーを閉路する信号を出力するものである。また、前記電磁式ブレーキの開放信号を出力する制御部と、操作者の手動操作で前記電磁式ブレーキの開放信号を出力するマニュアルブレーキ開放入力手段と、前記制御部より出力する開放信号あるいは前記マニュアルブレーキ開放入力手段より出力する開放信号のいずれかを選択して前記第1のリレーをおよび前記第2のリレーを動作させる選択手段を備えるものである。また、前記選択手段は前記モータの駆動電源の投入時には制御部からの出力を選択し、前記モータの駆動電源の遮断時には前記マニュアルブレーキ開放入力手段よりの出力を選択するものである。また、前記マニュアルブレーキ開放入力手段を、手持ち操作器上に備えるものである。また、前記マニュアルブレーキ開放入力手段を外部信号とするものである。

[図面の簡単な説明]

図1は本発明の実施例を示すロボットシステムの構成図であり、図2は本発明の実施例を示すロボットシステムのブレーキ装置の構成図である

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の具体的実施例を図に基づいて説明する。

図1は本発明の実施例を示すロボットシステムの構成図である。図において、11は制御対象のロボットであり、12はロボット11を制御するロボット制御装置である。ロボット制御装置12にはロボット11のモータ（図示せず）を駆動する駆動装置13、前記モータのブレーキを制御するブレーキ制御部14、外部より入力される非常停止信号やペンダント15より入力される制御信号などによって駆動電源の投入条件を判別する駆動電源前段制御機器16、ロボット11の動作制御を行なう制御部17、外部信号の入出を行なう入出力部18が備わっている。ブレーキ制御部14にはブレーキ解除スイッチ19が接続され、入出力部18にも解除スイッチ20が接続される。

作業者の操作によるブレーキの解除は、ペンダント13の操作キーの操作による方法、ブレーキ解除スイッチ19またはブレーキ解除スイッチ20の操作による方法がある（詳しくは後述する）が、ブレーキ解除スイッチ19または20が不要の場合は

これらの接続は必要なく、また、必要とした際に接続することでもよい。

ペンダント15は、ロボット11の教示操作等を行う手持操作器であり、複数の操作キーと表示装置とイネーブル装置を備えている。前記操作キーの押下情報は制御部17へ送られる。イネーブル装置は教示の際に作業者の安全を確保するためのデッドマンスイッチであり、教示モードにおいてはイネーブル装置を作業者が握るとイネーブル状態が選択され、モータの駆動電源を投入するとともに、駆動装置13からモータへの駆動信号が伝えられて、トルクを発生させ、ブレーキ制御部14からブレーキ解除電源をブレーキに供給してブレーキを開放し、ペンダント15の操作キーの操作でロボットを動作できるようになる。イネーブル装置を離すとイネーブル状態は解除され、モータへの駆動電源を遮断すると共にブレーキ解除電源を遮断することでブレーキを掛ける。

図2は本発明の実施例を示すロボットシステムのブレーキ装置の構成図である。通常の教示動作あるいは再生動作の際のブレーキ解除は次のような手順で行われる。まず、制御部17が駆動電源前段制御機器16から信号によって、モータの駆動電源投入可能条件（非常停止が操作されていないなど）が成立している状態を確認し、駆動電源制御リレー21を閉路する。駆動電源制御リレー21が閉路すると、駆動電源リレー（電磁接触器）22が励磁され、接点Aを閉路して電源28と駆動装置13を接続するとともに、接点Bも閉路する。その後、制御部17よりの指令で駆動装置13より各モータ（図示せず）へ駆動電流を流し、各モータにトルクが発生する。この時、連動スイッチ25はC接点が選択されており、制御部17からブレーキ解除信号が連動スイッチ25を通ってブレーキ解除リレー24に流れ、ブレーキ解除リレー24がオンし、同接点を閉路する。ブレーキ解除リレー24が閉路するとブレーキ電源装置から電流が流れブレーキ23を開放する。他のモータの駆動及びブレーキ開放についても同様の手順である。

ペンダント15（図1参照）の操作キー入力によるブレーキ解除の方法は次の通りである。但し、安全確保のためブレーキ解除の際には作業者がイネーブル装置を握るなどの二重のホールドトゥラン機能（人手で操作したときだけ動作して、離すと動作が停止する機能）を持たせる必要がある。

まず、ペンダント15上の所定のキーを操作して、ブレーキ解除マスターリレー26を閉路する。具体的には、前記キーの操作により制御部17から連動スイッチ25のA接点を介してブレーキ解除マスターリレー26に励磁電流が流れる（なお、この操作をする時はロボット11が停止しているときだから、駆動電源リレー22のA接点およびB接点は閉路している）。次に所望の軸のブレーキを解除するキーを操作すると、制御部17から連動スイッチ25のA接点を介して前記所望の軸のブレーキ解除リレー24に励磁電流が流れ、ブレーキ解除リレー24が閉路する。すると、ブレーキ電源装置27からブレーキ解除リレー24、ブレーキ23、ブレーキ解除マスターリレー26を通ってブレーキ電源装置27に戻る回路が閉路するから、ブレーキ

23にブレーキ開放電流が流れ、ブレーキ23が開放される。

ブレーキ解除スイッチ20によるブレーキ解除の手順は前述のペンドント15によるブレーキ解除の方法と同一である。すなわち、ブレーキ解除スイッチ20からブレーキ解除マスターリレー26及びブレーキ解除リレー23を閉路する操作をすると、制御部17から各リレーを閉路（励磁）する電流が供給される。

次に、ブレーキ解除スイッチ19の操作によるブレーキ解除の手順を説明する。ブレーキ解除スイッチ19の操作によるブレーキ解除は、制御部17が関与しないことが特徴であり、いわば、純手動式のブレーキ解除法である。

まず、運動スイッチ25を操作して、D接点に接続する。つまり、ブレーキ解除リレー24を制御部17から切り離し、ブレーキ解除スイッチ19に接続する。次に、ブレーキ解除スイッチ19を操作してブレーキ解除マスターリレー26を閉路する。最後に、ブレーキ解除スイッチ19の所望の軸に対応するスイッチを操作して、前記所望の軸のブレーキ解除リレー24を閉路して、前記所望の軸のブレーキ23を開放する。

なお、実施例ではブレーキ解除スイッチ20を機械式のスイッチとしたが、外部信号、例えば上位の制御装置からの指令によってブレーキ解除信号を入力するようにしてもよい。

以上説明したように、本発明によれば、ブレーキを開閉するリレーは2個あるので、一方のリレーが溶着しても他方のリレーでブレーキ電源を遮断することが出来る。したがって、リレーの溶着によってブレーキが開放されたままになって、重力によってロボットアームが落下する危険が減少し安全性が向上するという効果を奏する。また、通常使用するブレーキ電源装置とマニュアル操作で使用するブレーキ電源を共通化しているので、ロボット制御装置内に専用の電源装置やバッテリを備える必要が無くなり、ロボット制御装置の小型化に資する効果がある。

[産業上の利用可能性]

本発明はモータ軸をロックする電磁式ブレーキを備えた産業用ロボットの制御装置、特にモータの駆動電源が遮断された状態で電磁ブレーキを開放する産業用ロボットの制御装置として有用である。

請求の範囲

1. モータ軸をロックする電磁式ブレーキを有する産業用ロボットの制御装置において、

前記電磁式ブレーキの開放時に閉路となる第1のリレー接点と、前記モータの駆動電源供給時に閉路となる第2のリレー接点とを備え

前記電磁式ブレーキの駆動用電源に前記第1のリレー接点と前記第2のリレー接点と前記電磁式ブレーキとを直列接続したことを特徴とする産業用ロボットの制御装置。

2. 前記第2のリレー接点を閉路する信号が output されている間に、前記第1のリレー接点を閉路する信号が output される事を特徴とする請求項1記載の産業用ロボットの制御装置。

3. 前記電磁式ブレーキの開放信号を出力する制御部と、操作者の手動操作で前記電磁式ブレーキの開放信号を出力するマニュアルブレーキ開放入力手段と、前記制御部より出力する開放信号あるいは前記マニュアルブレーキ開放入力手段より出力する開放信号のいずれかを選択して前記第1のリレーをおよび前記第2のリレーを動作させる選択手段を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の産業用ロボットの制御装置。

4. 前記選択手段は前記モータの駆動電源の投入時には前記制御部からの出力を選択し、前記モータの駆動電源の遮断時には前記マニュアルブレーキ開放入力手段よりの出力を選択することを特徴とする請求項3記載の産業用ロボットの制御装置。

5. 前記マニュアルブレーキ開放入力手段を、手持ち操作器上に備えたことを特徴とする請求項3あるいは請求項4に記載の産業用ロボットの制御装置。

6. 前記マニュアルブレーキ開放入力手段が、外部信号であることを特徴とする請求項3あるいは請求項4に記載の産業用ロボットの制御装置。

図1

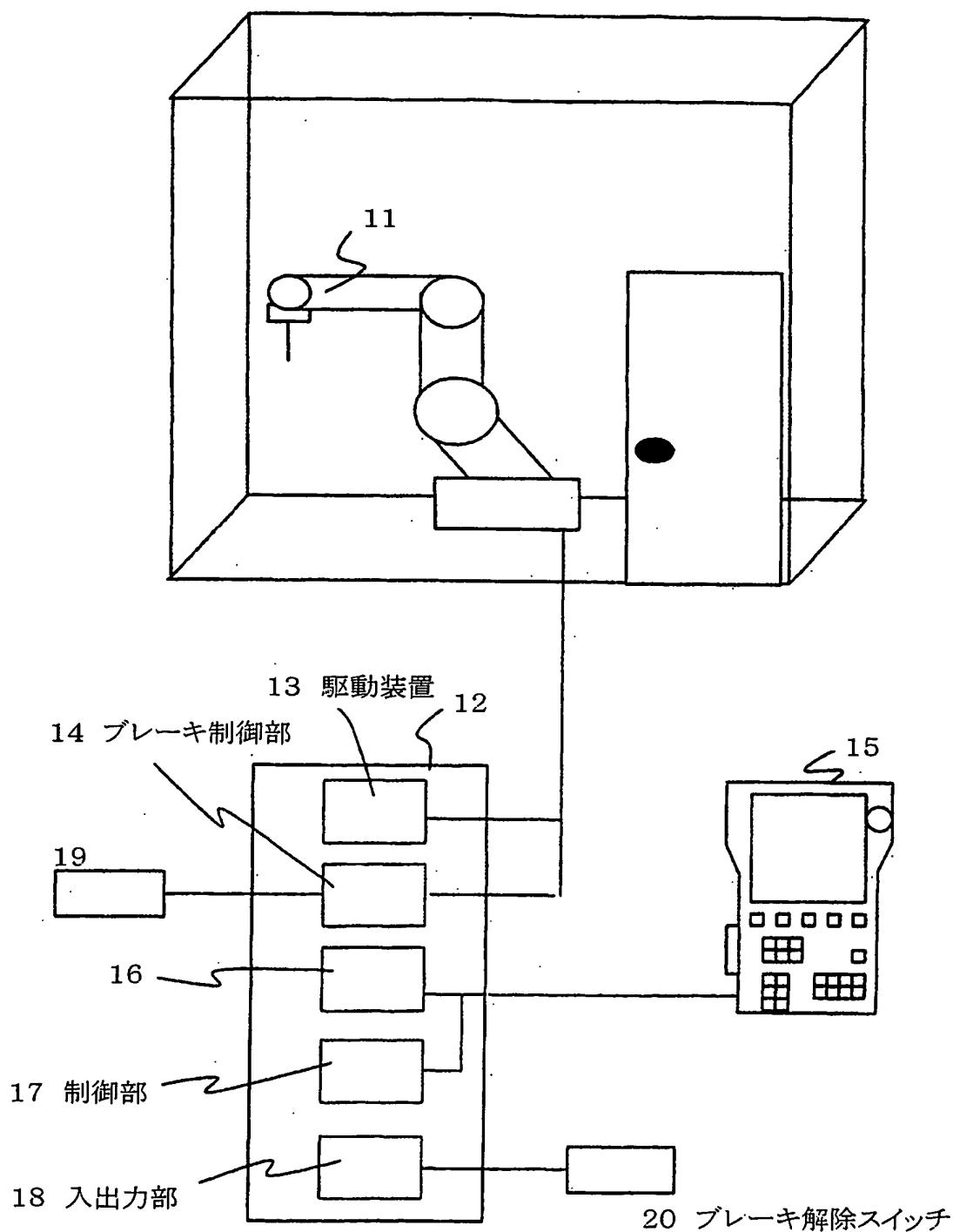
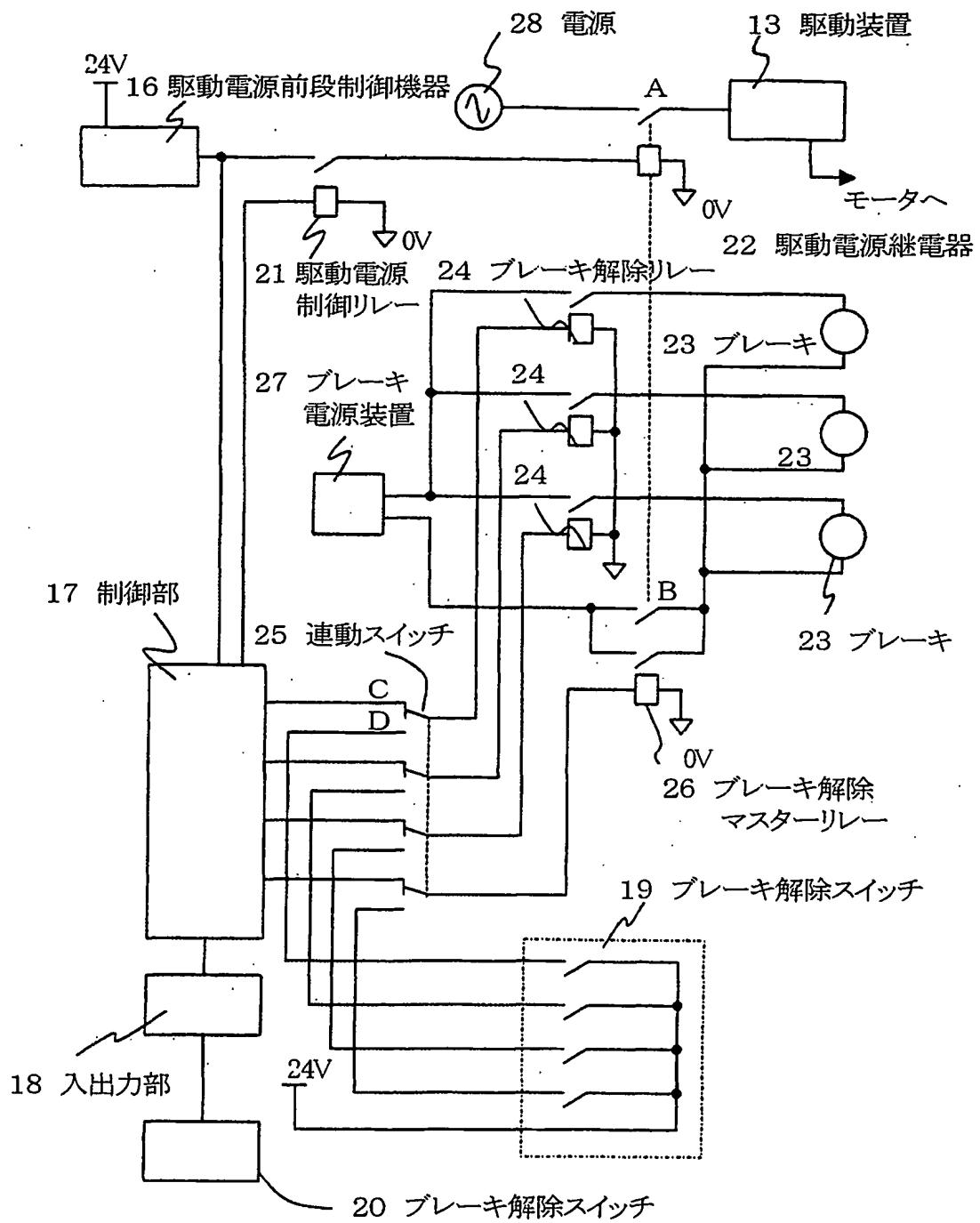


図2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' B25J19/00, B25J19/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' B25J19/00, B25J19/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 3-161295 A (Tokico Ltd.), 11 July, 1991 (11.07.91), Page 3, upper left column to page 4, upper right column; Fig. 3 (Family: none)	1, 2 3-6
Y	JP 3-92288 A (Hitachi, Ltd.), 17 April, 1991 (17.04.91), Page 3, upper left to upper right column; Figs. 1, 2 (Family: none)	3, 5, 6
Y	JP 8-126990 A (Yaskawa Electric Corp.), 21 May, 1996 (21.05.96), Par. Nos. [0004], [0007] to [0008]; Figs. 2, 3 (Family: none)	3, 4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 July, 2004 (14.07.04)Date of mailing of the international search report
03 August, 2004 (03.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/003687

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-318108 A (Fanuc Ltd.), 15 November, 1994 (15.11.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 86635/1992 (Laid-open No. 50786/1994) (Meidensha Corp.), 12 July, 1994 (12.07.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17

B25J19/00, B25J19/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17

B25J19/00, B25J19/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 3-161295 A(トキヨ株式会社)1991.07.11, 第3頁左上欄-第4頁右上欄, 第3図(ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 3-92288 A(株式会社日立製作所)1991.04.17, 第3頁左上-右上欄, 第1図, 第2図(ファミリーなし)	3, 5, 6
Y	JP 8-126990 A(株式会社安川電機)1996.05.21, 【0004】-【0007】-【0008】図2, 図3(ファミリーなし)	3, 4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.07.2004

国際調査報告の発送日

03.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

所村 美和

3C 9617

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 6-318108 A(ファナック株式会社)1994. 11. 15, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願4-86635号(日本国実用新案登録出願公開6-50786号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(株式会社明電舎)1994. 07. 12, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-6